

## **BAB III**

### **METODOLOGI PERANCANGAN**

#### **1.1 Diagram Aliran Perancangan *Plotter* Batik**

Proses perancangan yang dipergunakan dalam perancangan *plotter* batik ini secara garis besar ada 5 tahap. 5 tahap ini adalah tahap perancangan desain, tahap pembentukan desain, tahap perancangan microcontroller, tahap pembuatan microcontroller, dan tahap pemrograman. Tahap perancangan dan tahap desain harus dilakukan terlebih dahulu. Setelah itu barulah tahap selanjutnya, yakni tahap perancangan microcontroller. Setelah perancangan desain dan microcontroller selesai, maka kegiatan selanjutnya adalah pembuatan microcontroller dan pemrograman.

Kelima tahap diatas dilakukan oleh 2 orang dengan keahlian masing masing. 1 orang mengerjakan perancangan desain dan pembuatan produk, kemudian 1 orang mengerjakan perancangan microcontroller, pembuatan microcontroller dan pemrograman. Diagram alir perancangan mesin yang akan dirancang bisa dilihat pada diagram 3.1 dibawah ini :

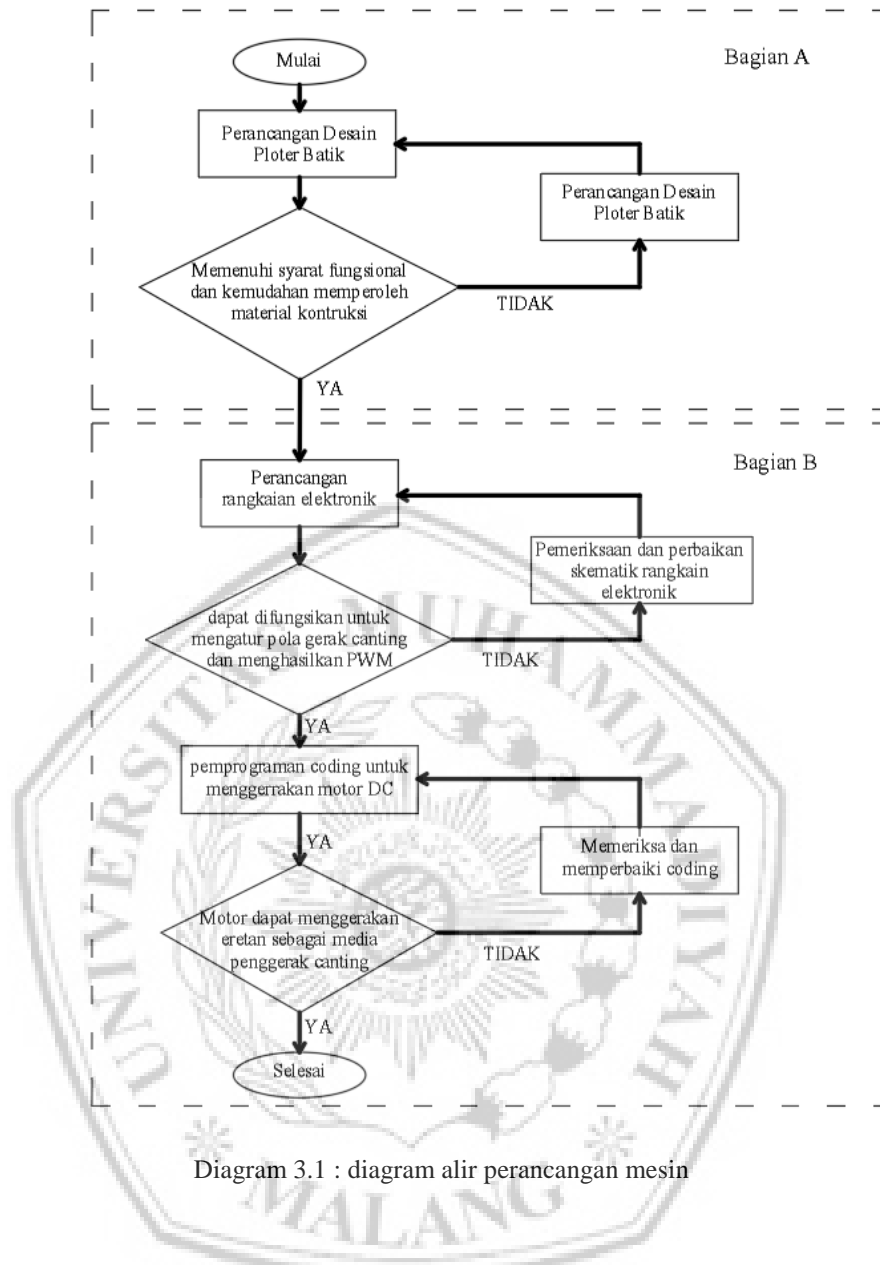


Diagram 3.1 : diagram alir perancangan mesin

Pada skripsi ini, yang dibahas adalah pada bagian A. Bagian A adalah bagian perancangan badan mesin *plotter* berbasis CNC. Bagian B akan dibahas pada skripsi yang lain.

## 1.2 Perancangan Dan Penjelasan *Plotter* Batik

Metode perancangan yang dipergunakan dalam perancangan *plotter* batik ini adalah metode perancangan pahl *and* beitz. Metode ini bisa dilihat seperti pada diagram 3.2 dibawah ini :

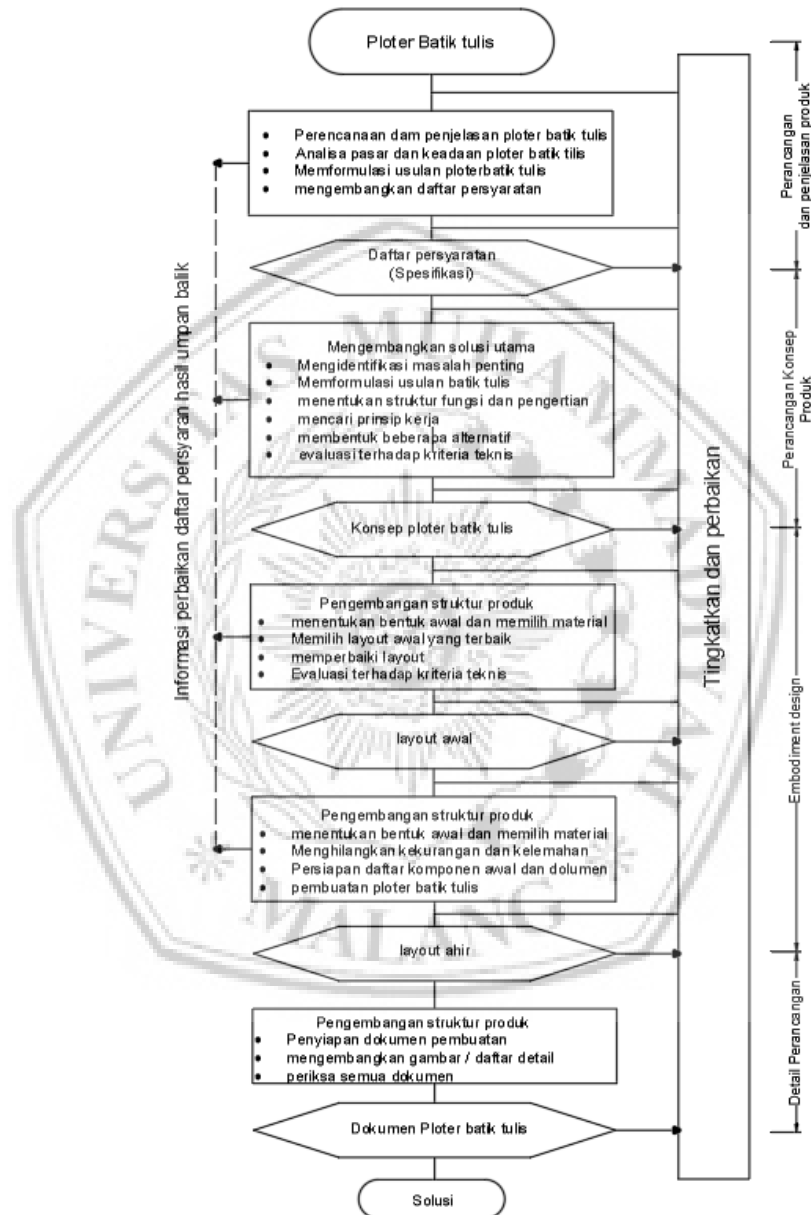
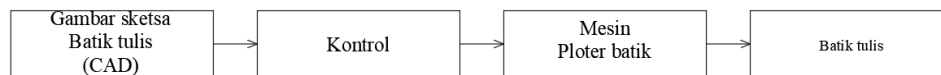


Diagram 3.2 : Diagram alir metode perancangan mesin *plotter* batik

Tahap perancangan ini dibagi menjadi 4 tahap, yakni :

### 1.1.1 Perencanaan Dan Penjelasan Tugas.

Pada fase ini mengumpulkan seluruh informasi tentang semua persyaratan atau *requirement* yang harus dipenuhi oleh *plotter* batik yang merupakan batas-batas untuk produk. Hasil fase ini adalah spesifikasi produk yang dimuat dalam suatu daftar spesifikasi teknis. Spesifikasi teknis terdiri dari 2 prioritas yakni, kebutuhan (*Demand*) dan keinginan (*Wishes*).



Tabel spesifikasi teknis bisa dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini :

Persyaratan	Demand (D)	Wishes (W)	Hasil Identifikasi
Energi		√	Dapat bekerja dalam jangka waktu lama
		√	Daya listrik rendah
Perawatan	√		Mudah dalam perawatan
		√	Kemudahan memperoleh part
		√	Part tahan lama
Manufaktur	√		Biaya produksi mesin terjangkau
	√		Mudah dibuat
	√		Mudah dirakit
	√		Mudah di bongkar pasang
Ergonomis	√		Ukuran cukup menampung lebar kain 0.4 meter
		√	Alat mudah di pindahkan
	√		Mudah dalam pengoperasiannya
Ekonomi		√	Kualitas produk yang sama dengan batik tulis
		√	Dapat bekerja dalam skala industry
	√		Biaya produksi lebih rendah dari batik tulis
keamanan	√		Saat terjadi eror, mesin dapat dimatikan secara cepat
	√		Aman untuk lingkungan sekitar

Tabel 3.1 : Data spesifikasi teknis hasil identifikasi kebutuhan

Sesuai dengan data spesifikasi teknis diatas, prinsip kerja dari mesin *plotter* batik ini harus mudah digunakan, dalam artian semua orang yang

belum pernah terlatih membatik bisa mengoperasikan mesin ini. Maka dari itu proses membatik menggunakan mesin *plotter* batik bisa di lihat prosesnya seperti pada diagram 3.3 dibawah ini :

Diagram 3.3 : Prinsip proses kerja *plotter* batik.

Untuk proses membatik pada mesin *plotter* batik ini, bisa kita lihat pada diagram blok fungsi *plotter* batik pada diagram 3.4 dan diagram sub fungsi *plotter* batik pada diagram 3.5 dibawah ini :



Diagram 3.4 : Blok fungsi mesin *Plotter* Batik

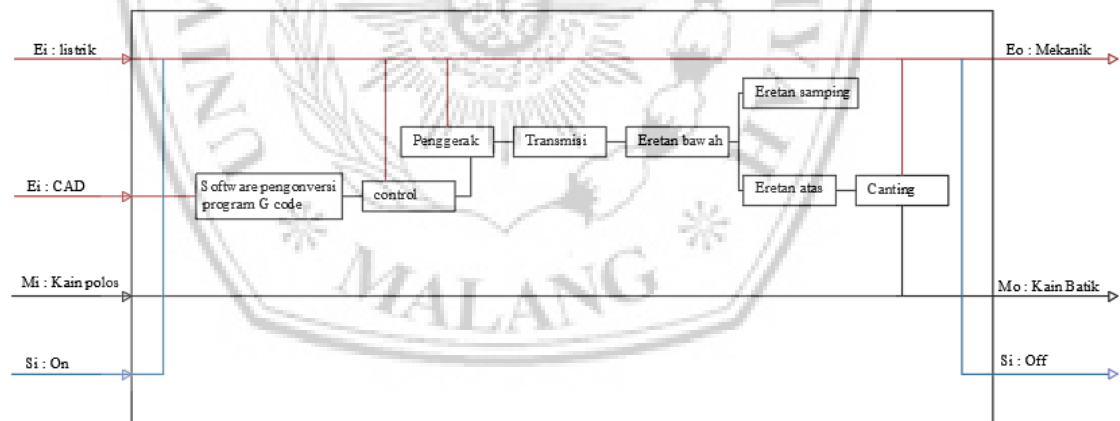








Diagram 3.5 : Diagram sub-sub fungsi mesin *plotter* batik









### 1.1.2 Perancangan Konsep Produk.

Berdasarkan spesifikasi produk hasil fase pertama, dicarilah beberapa konsep produk yang dapat memenuhi persyaratan-persyaratan dalam spesifikasi tersebut. Konsep produk tersebut merupakan solusi dari masalah perancangan yang harus dipecahkan. Solusi dari permasalahan bisa terdiri dari beberapa konsep alternatif.

Penyusunan konsep alternatif disusun melalui *morphological chart*. Untuk membuat *morphological chart*, pertama tama harus menentukan sub fungsi nya terlebih dahulu, lalu kemudian dicantumkan sub fungsi dengan berbagai opsi. Kemudian dari beberapa opsi tersebut disusunlah berbagai konsep alternatif yang memenuhi persyaratan spesifikasi produk.

Peyusunan *morphological chart* dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini :

No	Sub fungsi	Solusi	
		a	b
1	Penggerak	 Motor Stepper	 Motor Servo
2	Transmisi	 synchronous belt	 Lead screw
3	Bantal luncur	 Linier bearing	 Bearing roll

4	<u>Penjepit kain</u>	 model Ram	 Model Roll
5	<u>Profile rangka</u>	 Kayu jati belanda	 aluminium profile
6	<u>Bentuk meja</u>		
7	<u>Bentuk canting</u>		

Tabel 3.2 : morpologycal chart *plotter* batik tulis

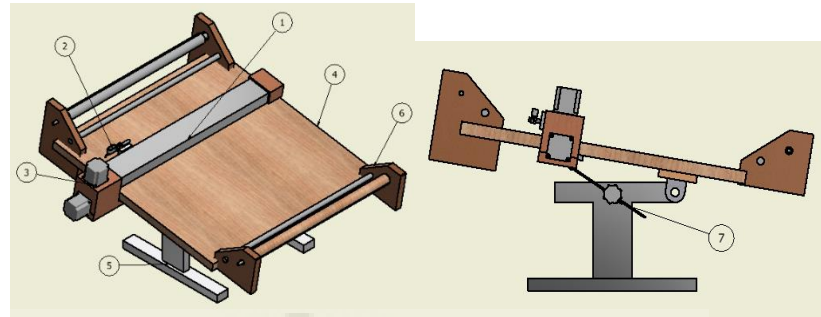
Dari hasil kombinasi pada tabel 3.2, didapat prinsip solusi dihasilkan kombinasi sebagai berikut:

1. Varian 1 : 1-a ,2-a ,3-b ,4-b ,5-b ,6-b ,7-b
2. Varian 2 : 1-a ,2-b ,3-a 4-b ,5-a ,6-a ,7-a
3. Varian 3 : 1-a ,2-b ,3-a 4-b ,5-a ,6-a ,7-a

Ketiga varian ini memiliki prinsip kerja yang sama, perbedaan nya hanyalah bentuk dan system transmisi. Semua penggerak menggunakan motor stepper, alasannya adalah motor stepper lebih mudah dikontrol daripada motor servo. Maka dari itu, semua varian menggunakan motor stepper.

Semua varian akan terlihat seperti gambar-gambar dibawah ini :

a. Varian 1.



(a)

(b)

Gambar 3.2 : (a) varian 1 bila dilihat secara 3D

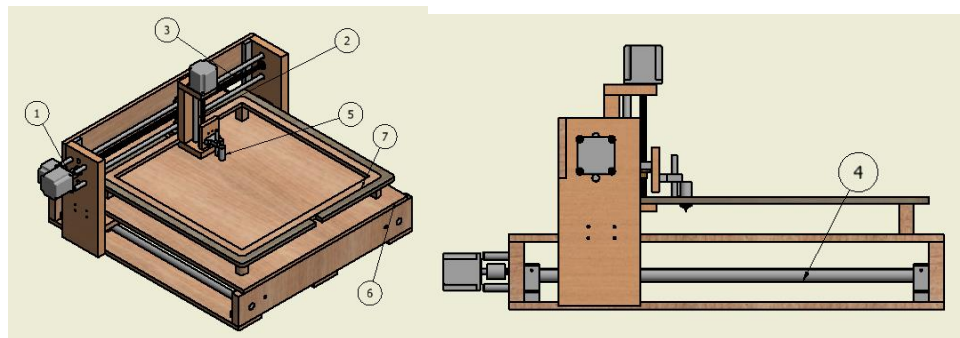
(b) Varian 1 bila dilihat dari samping.

Keterangan:

1. Eretan sumbu X
2. Canting elektrik
3. Motor stepper
4. Meja
5. Kaki meja
6. Pengerol kain
7. Pengatur kemiringan



## b. Varian 2.



(a)

(b)

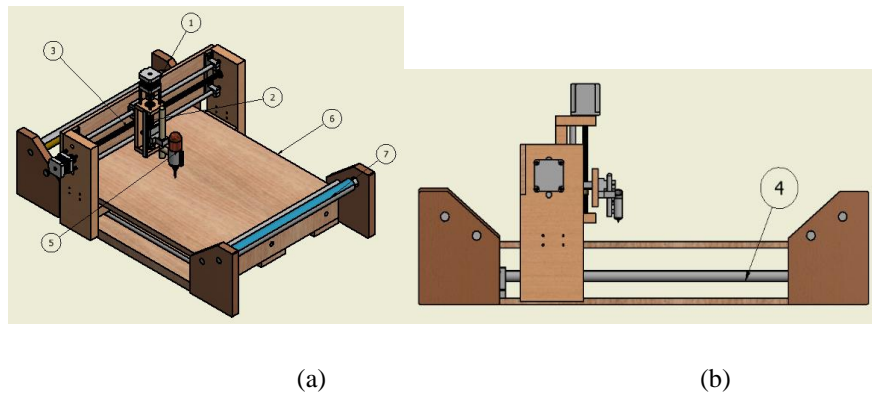
Gambar 3.3 : (a) varian 2 bila dilihat secara 3D

(b) Varian 2 bila dilihat dari samping.

Keterangan :

1. Motor stepper
2. Eretan sumbu Z
3. Eretan sumbu Y
4. Eretan sumbu X
5. Canting elektrik
6. Meja
7. Ram pengahan kain

## c. Varian 3.



Gambar 3.4 : (a) varian 3 bila dilihat secara 3D

(b) Varian 3 bila dilihat dari samping.

Keterangan :

1. Motor stepper
2. Eretan sumbu Z
3. Eretan sumbu Y
4. Eretan sumbu X
5. Canting elektrik
6. Meja
7. Roll pengikat kain

## Keunggulan dan kekurangan masing masing varian

Jenis varian	Kelebihan	Kekurangan
Varian 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudah untuk dirakit</li> <li>• Kokoh, karena menggunakan rangka alumunium profile</li> <li>• Penempatan bisa dimanapun karena adanya kaki dan mengatur kemiringan</li> <li>• Karena penjepit kain menggunakan system roll, bisa diperuntukan kain sepanjang apapun tanpa terpotong tiap proses</li> <li>• Bisa digunakan untuk membatik kain yang panjangnya lebih dari 3 meter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena menggunakan synchronus belt, jarak toleransi eror nya besar dan mengakibatkan turunya kualitas batik</li> <li>• Mahal, terutama pada bahan almunium profile.</li> </ul>
Varian 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kualitas gambar baik, karena toleransi eror nya kecil</li> <li>• Mudah dirakit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karena menggunakan ram penjeput tetap, maka kordinat zero mechine nya bisa tergeser apabila akan dilakukan meneruskan pembatikan dengan menggunakan kain yang panjang.</li> <li>• Spare part yang dari kayu sulit dicari. Karena pembuatan nya costume dari awal.</li> <li>• Bila pengesetan sumbu z tidak tepat, maka akan merusak kain batik dan canting elektrik</li> </ul>

<p>Varian 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kualitas gambar baik, karena toleransi eror nya kecil.</li> <li>• Mudah dirakit.</li> <li>• Karena penjepit kain menggunakan system roll, bisa diperuntukan kain sepanjang apapun tanpa terpotong setiap proses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bila pengesetan sumbu z tidak tepat, maka akan merusak kain batik dan canting elektrik</li> <li>• Spare part yang dari kayu sulit dicari. Karena pembuatan nya costume dari awal.</li> </ul>
---------------------	--	---



### 1.1.3 Perancangan bentuk produk (*embodiment design*).

Sebelum menentukan varian yang akan dipilih sebagai desain yang akan dipakai, terlebih dahulu melakukan evaluasi. Evaluasi ditentukan dari nilai skor dan bobot yang sesuai pada tabel 3.1, Data spesifikasi teknis hasil identifikasi kebutuhan. Tabel tabel evaluasi dapat dilihat pada tabel – tabel dibawah ini :

#### a. Varian 1

NO	Kriteria	Bobot	skor	Nilai (bobot dan skor)
1	biaya manufaktur	20%	3	0.6
2	mudah dalam perakitan	5%	5	0.25
3	kemudahan daalam perawatan	5%	4	0.2
4	ketersidian spare part	10%	4	0.4
5	kemudahan dalam pengoprasian	20%	4	0.8
6	kualitas hasil batik	25%	3	0.75
7	durability dari mesin	5%	5	0.25
8	keamanan pengoprasian mesin	10%	4	0.4
Total		100%	32	3.65

Tabel 3.2 : tabel evaluasi varian 1

Keterangan :

Skor 1,2,3,4,5 ( 1 = sangat buruk; 2 = buruk; 3 = cukup; 4 = baik; 5 = sangat baik ) ; nilai = bobot x skor

## b. Varian 2

NO	Kriteria	Bobot	Skor	nilai (bobot dan skor)
1	biaya manufaktur	20%	4	0.8
2	mudah dalam perakitan	5%	4	0.2
3	kemudahan daalam perawatan	5%	4	0.2
4	ketersidian spare part	10%	5	0.5
5	kemudahan dalam pengoprasian	20%	5	1
6	kualitas hasil batik	25%	4	1
7	durability dari mesin	5%	3	0.15
8	keamanan pengoprasian mesin	10%	4	0.4
Total		100%	33	4.25

Tabel 3.3 : tabel evaluasi varian 2

Keterangan :

Skor 1,2,3,4,5 ( 1 = sangat buruk; 2 = buruk; 3 = cukup; 4 = baik;

5 = sangat baik ) ; nilai = bobot x skor

## c. Varian 3

NO	Kriteria	Bobot	skor	nilai (bobot dan skor)
1	biaya manufaktur	20%	4	0.8
2	mudah dalam perakitan	5%	4	0.2
3	kemudahan daalam perawatan	5%	4	0.2
4	ketersidian spare part	10%	5	0.5
5	kemudahan dalam pengoprasian	20%	5	1
6	kualitas hasil batik	25%	5	1.25
7	durability dari mesin	5%	4	0.2
8	keamanan pengoprasian mesin	10%	4	0.4
Total		100%	35	4.55

Tabel 3.4 : tabel evaluasi varian 3

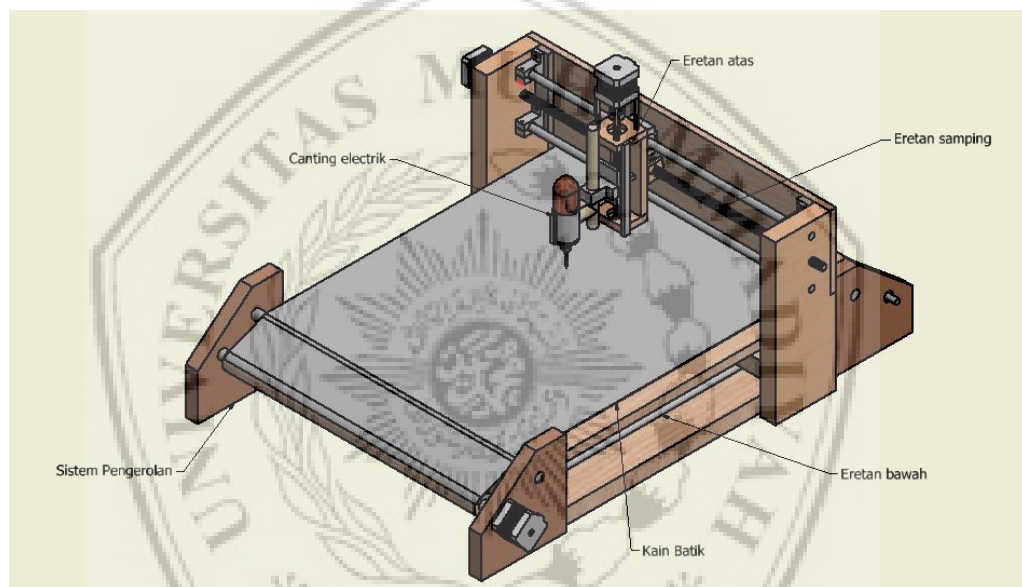
Keterangan :

Skor 1,2,3,4,5 ( 1 = sangat buruk; 2 = buruk; 3 = cukup; 4 = baik;

5 = sangat baik ) ; nilai = bobot x skor

Dari tabel 3.2 , 3.3, dan 3.4 , bisa dilihat bahwa nilai varian 3 adalah nilai yang tertinggi dengan nilai 4.55 . Dengan demikian, varian 3 bisa dipastikan adalah yang terbaik untuk digunakan sebagai desain terbaik.

Desain yang dipakai adalah desain varian 3 bisa dilihat pada gambar 3.2 seperti dibawah ini :



Gambar 3.5 : varian yang dipilih

Keterangan :

1. Motor stepper
2. Eretan sumbu Z
3. Eretan sumbu Y
4. Eretan sumbu X
5. Canting elektrik
6. Kain
7. Roll pengikat kain

#### 1.1.4 Perancangan detail.

Untuk detail perancangan, dibahas bab IV

### 1.3 Cara Kerja Mesin *Plotter* Batik

Cara kerja kerja *plotter* batik ini cukup mudah. Berikut adalah langkah langkahnya:

1. Menyalakan komputer dan mesin *plotter* batik.
2. Memasang kain yang akan dibatik ke pengerol kain.
3. Mengeset kain agar kain tidak bergeser geser posisinya.
4. Menghidupkan canting elektronik sampai siap digunakan.
5. Menggambar pola batik pada program inkscape.
6. Mengonvert gambar inkscape ke Gcode berekstensi unicornmaster.
7. Membuka software arduino uno lalu setting coding arduino
8. Mengesport coding Gcode dari inkscape ke software arduino uno menjadi grbl.
9. Setelah selesai, pada software arduino uno klik run dan mesin akan berjalan sesuai pola pada gambar di program inkscap



